

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>C22C 21/08, C22F 1/05</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/52216</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 8. September 2000 (08.09.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH00/00088 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 18. Februar 2000 (18.02.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 391/99                      3. März 1999 (03.03.99)                      CH  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ALUSUISSE TECHNOLOGY & MANAGEMENT AG [CH/CH]; Badische Bahnhofstrasse 16, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> TIMM, Jürgen [DE/DE]; Schorenstrasse 4, D-78256 Steisslingen (DE). BASSI, Corrado [CH/CH]; Muzot Strasse, CH-3968 Veyras (CH).  <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> ALUSUISSE TECHNOLOGY & MANAGEMENT AG; Badische Bahnhofstrasse 16, CH-8212 Neuhausen am Rheinfall (CH).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, CA, CZ, HU, ID, JP, KR, MX, NO, PL, RU, SI, TR, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(54) Title:</b> STRUCTURAL COMPONENT MADE OF AN ALUMINUM ALLOY OF THE AlMgSi TYPE  <b>(54) Bezeichnung:</b> STRUKTURBAUTEIL AUS EINER ALUMINIUMLEGIERUNG VOM TYP AlMgSi  <b>(57) Abstract</b>  <p>An alloy of the AlMgSi type which is suited for producing structural components which are highly capable of absorbing kinetic energy by means of plastic deformation contains silicon provided in a wt. % ranging from 0.45 to 0.85, magnesium in a wt. % ranging from 0.35 to 1.0, copper in a wt. % ranging from 0.05 to 0.30, iron in a wt. % ranging from 0.05 to 0.25, vanadium in a maximum wt. % of 0.25, manganese in a maximum wt. % of 0.10, as well as impurities which result during production in a maximum wt. % of 0.05 individually and 0.15 in total, and aluminum as the remainder wt. %. The structural component is manufactured from a rolled strip or sheet of the alloy. Components made of this alloy are suited as safety parts used in the construction of vehicles. The alloy is also suited for producing vehicle body parts which comprise a high degree of flexibility without the occurrence of cracking and orange peel effects, in particular, for producing two-sheet structures such as an engine hood, door, and trunk lid of a passenger car. These structural components and vehicle body parts can be easily recycled together.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b>  <p>Ein zur Herstellung von Strukturbauteilen mit hohem Aufnahmevermögen für kinetische Energie durch plastische Verformung geeignete Legierung vom Typ AlMgSi enthält in Gew.% Silizium 0.45 bis 0.85, Magnesium 0.35 bis 1.0, Kupfer 0.05 bis 0.30, Eisen 0.05 bis 0.25, Vanadium max. 0.25, Mangan max. 0.10 sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen einzeln max. 0.05, insgesamt max. 0.15 und Aluminium als Rest. Das Strukturbauteil ist aus gewalztem Band oder Blech der Legierung gefertigt. Aus der Legierung hergestellte Bauteile sind als Sicherheitsteile im Fahrzeugbau geeignet. Die Legierung eignet sich auch zur Herstellung von Karosserieteilen mit hoher Biegefähigkeit ohne Riss- und Orangenhautbildung, insbesondere zur Herstellung von Zweiblechstrukturen wie Motorhaube, Tür und Kofferraumdeckel eines Personenkraftwagens. Strukturbauteile und Karosserieteile lassen sich auf einfache Weise gemeinsam rezyklieren.</p>		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	VU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Strukturbauteil aus einer Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi

Die Erfindung betrifft ein Strukturbauteil aus einer Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi, mit hohem Aufnahmevermögen für kinetische Energie durch plastische  
5 Verformung. Die Erfindung umfasst auch ein Karosserieteil aus der Aluminiumlegierung, mit hoher Biegefähigkeit ohne Riss- und Orangenhautausbildung, insbesondere in Form einer Zweiblechstruktur wie Motorhaube, Tür und Kofferraumdeckel eines Personenkraftwagens.

10 Das Crash-Verhalten ist im Fahrzeugbau ein zunehmend wichtiger Aspekt; dies gilt für den Strassenverkehr ebenso wie für den Schienenverkehr. Hersteller von Strassen- und Schienenfahrzeugen gehen immer mehr dazu über, spezielle Bauelemente oder sogar ganze Baugruppen des Fahrzeugs so zu dimensionieren, dass diese bei einem Zusammenstoss möglichst viel Energie absorbieren, um damit das Verletzungsrisiko der Passagiere zu verringern. Neben  
15 der konstruktiven Gestaltung dieser sogenannten Crash-Elemente sind die mechanischen Eigenschaften der eingesetzten Werkstoffe und Fügezonen von ausschlaggebender Bedeutung. Angestrebt wird eine möglichst grosse Absorption von Energie vor dem Bruch. Dies kann durch ein niedriges Verhältnis von Streckgrenze zu Festigkeit erreicht werden. Ein wichtiges Werkstoffmerkmal ist auch eine hohe Dehnung. Zu beachten sind auch die Anforderungen an das fertige Bauteil. Von der Konstruktion her können beispielsweise ein bestimmtes Festigkeitsniveau, bestimmte Mindestwerte der Dehnung, Korrosionsbeständigkeit oder andere wesentliche Kennwerte vorgegeben sein.

25 Die wachsende Bedeutung der Herstellung leichterer Automobile zur Energieeinsparung hat zur Entwicklung einer grossen Anzahl von Aluminiumlegierungen für Automobilanwendungen geführt. Ideal wäre eine einzige Aluminiumlegierung, die für verschiedene Teile im Automobilbau eingesetzt werden könnte.  
30 Besonders im Hinblick auf die Schrottverwertung oder die Rezyklierbarkeit von sogenannten Space frame Strukturen im Automobilbau wäre es wünschens-

wert, die heute aus stranggepressten Profilen hergestellten Rahmenteile, die Karosseriebleche als auch die Strukturkomponenten aus ein und derselben Legierung fertigen zu können. Unterschiedliche Komponenten in einem Automobil erfordern jedoch häufig unterschiedliche Eigenschaften. Beispielsweise sollte eine Aluminiumlegierung für Aussenblechanwendungen sehr gut umformbar sein, um Streckziehen, Tiefziehen und Biegen zu ermöglichen, gleichzeitig aber eine hohe Festigkeit nach dem Lackeinbrennen erreichen. Insbesondere Bleche zur Herstellung von Zweiblechstrukturen wie Motorhauben, Türen und Kofferraumdeckel sollten eine hohe Biegefähigkeit ohne Riss- und Orangerhautausbildung aufweisen, da diese Komponenten oft durch Bördeln verbunden werden.

Die EP-A-0805219 offenbart ein Strukturbauteil aus einer AlMgSi-Legierung für den Einsatz im Fahrzeugbau. Das Strukturbauteil wird auf herkömmliche Weise durch Strangpressen gefertigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Strukturbauteil der eingangs genannten Art zu schaffen, welches die mit stranggepressten Strukturbauteilen erreichten Anforderungen bezüglich des Crashverhaltens erfüllt. Zudem soll die für Strukturbauteile verwendete Legierung auch zur Herstellung von Karosserieteilen eingesetzt werden können.

Zur erfindungsgemässen Lösung der Aufgabe führt, dass die Legierung (in Gew.%)

25	Silizium	0.45 bis 0.85
	Magnesium	0.35 bis 1.0
	Kupfer	0.05 bis 0.30
	Eisen	0.05 bis 0.25
	Vanadium	max. 0.25
30	Mangan	max. 0.10

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen max. 0.05, insgesamt max. 0.15 und Aluminium als Rest enthält, und das Strukturbauteil aus gewalztem Band oder Blech der Legierung gefertigt ist.

- 5 Für die genannten Legierungselemente gelten die folgenden Vorzugsbereiche:

	Silizium	0.50 bis 0.80
	Magnesium	0.40 bis 0.65
	Kupfer	0.05 bis 0.20
10	Eisen	0.05 bis 0.20
	Vanadium	max. 0.20.

- Das erfindungsgemässe Strukturbauteil weist bevorzugt ein aus Blech geformtes und zu einem rohrförmigen Teil oder Hohlkörper verbundenes Teil auf. Der
- 15 rohrförmige Teil ist bevorzugt querschnittlich rechteckig, kann jedoch grundsätzlich eine beliebige Querschnittsform aufweisen. Für komplexere Bauteilgeometrien kann der rohrförmige Teil durch Innenhochdruckumformen weiter umgeformt werden.

- 20 Die Verbindung des Blechs zu einem rohrförmigen Teil kann durch eine beliebige Verbindungsart erfolgen, beispielsweise durch Schweissen, Kleben, Nieten oder Verschrauben.

- Die für das Strukturbauteil eingesetzte Legierung kann auch zur Herstellung
- 25 von Karosserieteilen, insbesondere in Form einer Zweiblechstruktur wie Motorhaube, Tür und Kofferraumdeckel eines Personenkraftwagens eingesetzt werden, was die Schrottverwertung oder Rezyklierbarkeit von Strukturbauteilen und Karosserieblechen wesentlich vereinfacht.

- 30 Das erfindungsgemässe Strukturbauteil ist besonders geeignet als Sicherheitsteil im Fahrzeugbau, insbesondere im Automobilbereich.

Die erfindungsgemässe Legierung kann auf übliche Weise durch Strang- oder Bandgiessen, Warm- und/oder Kaltwalzen zum Blech oder Band verarbeitet werden. Zur Erzielung optimaler Eigenschaften bezüglich Crash- und Biegeverhalten hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn eine Lösungsglü-  
5 hnung in einem Banddurchlaufofen in einem Temperaturbereich von 520°C bis 580°C mit anschliessendem Abschrecken durchgeführt wird. Das Abschrecken kann auf übliche Weise, je nach Blechdicke zumeist mit Wasser oder mit Luft erfolgen. Bei der Lösungsglü-  
10 hnung ist darauf zu achten, dass alle löslichen Bestandteile wie Si und  $Mg_2Si$  in feste Lösungen übergehen und nach dem Abkühlen im übersättigten Zustand vorliegen. Die Abkühlgeschwindigkeit kann einen wesentlichen Effekt auf die mechanischen Eigenschaften ausüben, denn Si und  $Mg_2Si$  scheiden sich bei zu langsamer Abkühlrate an den Korngrenzen aus und verschlechtern damit deutlich das Crash- und Biegeverhalten. Ausser-  
15 dem wird die Aushärtbarkeit und das Korrosionsverhalten beeinträchtigt.

Die erfindungsgemässen Strukturbauteile und Karosserieteile werden bevorzugt im warm ausgehärteten Zustand, insbesondere im Wärmebehandlungszustand T6, eingesetzt. Dieser Wärmebehandlungszustand kann bei Karosserieteilen während eines Lackeinbrennzyklus erzeugt werden.  
20

Die zur Herstellung der erfindungsgemässen Strukturbauteile und der Karosserieteile eingesetzten Bänder oder Bleche liegen bevorzugt in einem Dickenbereich von 0.8 bis 4 mm.  
25

Die Bänder und Bleche können vor der Endbearbeitung zusätzlich chemisch oder elektrochemisch vorbehandelt und/oder mit einer Trockenschmierstoff-Beschichtung versehen werden.

30 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der für die Herstellung der erfindungsgemässen Strukturbauteile und Karosserieteile eingesetzten Legie-

rungsbleche ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

### Beispiel 1

5

Eine Legierung der Zusammensetzung (Gew.%)

0.82 Si  
0.57 Mg  
10 0.22 Fe  
0.07 Cu  
0.005 V  
0.08 Mn

15 und eine für Automobilanwendungen eingesetzte Standardlegierung AA 6016 als Vergleichslegierung wurden auf übliche Weise durch Stranggiessen, Warm- und Kaltwalzen zu einem Blech mit einer Dicke von 1.2 mm verarbeitet. Die Lösungsglühung erfolgte bei 540°C mit anschliessender Abschreckung in Wasser.

20

Die an Blechproben im Wärmebehandlungszustand T4 ermittelten mechanischen Eigenschaften und Umformkennwerte der erfindungsgemäss eingesetzten Legierung und der Vergleichslegierung sind einander in Tabelle 1 gegenübergestellt.

25

**Tabelle 1**

	$R_m$ Mpa	$R_{p0.2}$ MPa	$A_{10}$ %	$n_{5\%}$	$r$	$f=r/t$
Erfindung	261	146	26.8	0.29	0.61	< 0.1
AA 6016	254	138	28.5	0.29	0.59	0.3

Die Ergebnisse von Tabelle 1 zeigen deutlich das bessere Biegeverhalten der erfindungsgemässen Legierung im Vergleich zur Standardlegierung AA 6016.

## 5 Beispiel 2

Eine Legierung der Zusammensetzung (Gew.%)

0.59 Si

10 0.55 Mg

0.15 Fe

0.07 Cu

0.10 V

0.08 Mn

15

und eine für Automobilanwendungen eingesetzte Standardlegierung AA 6016 als Vergleichslegierung wurden auf übliche Weise durch Stranggiessen, Warm- und Kaltwalzen zu einem Blech mit einer Dicke von 1.5 mm verarbeitet. Die Lösungsglühung erfolgte bei 540°C mit anschliessender Abschreckung in Wasser.

20

**Tabelle 2**

	Zustand	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0.2</sub> MPa	A <sub>10</sub> %	n <sub>5%</sub>	r	f=r/t	Crashver- halten
Erfindung	T4	222	113	25.8	0.30	0.57	< 0.1	3
Erfindung	T6	263	229	11.5	-	-	0.25	3
AA 6016	T4	254	138	28.5	0.29	0.59	0.30	3
AA 6016	T6	295	258	14.2	-	-	0.60	1

25



Die Ergebnisse von Tabelle 2 zeigen deutlich das bessere Crashverhalten der erfindungsgemässen Legierung im Vergleich zur Standardlegierung AA 6016, insbesondere im warmausgehärteten Zustand.

### 5 Beispiel 3

Eine Legierung der Zusammensetzung (Gew.%)

0.60 Si  
 10 0.53 Mg  
 0.20 Fe  
 0.14 Cu  
 0.15 V  
 0.07 Mn

15

und eine für Automobilanwendungen eingesetzte Standardlegierung AA 6016 als Vergleichslegierung wurden auf übliche Weise durch Stranggiessen, Warm- und Kaltwalzen zu einem Blech mit einer Dicke von 1.5 mm verarbeitet. Die Lösungsglühung erfolgte bei 560°C mit anschliessender Abschreckung in  
 20 Wasser.

**Tabelle 3**

	Zustand	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0.2</sub> MPa	A <sub>10</sub> %	n <sub>5%</sub>	r	f=r <sub>f</sub> /t	Crashver- halten
Erfindung	T4	212	112	26.4	0.28	0.52	0.15	3
Erfindung	T6	243	199	13.8	-	-	0.25	3
AA 6016	T4	232	124	27.6	0.29	0.61	0.40	2
AA 6016	T6	283	211	17.9	-	-	0.65	1

25 Die Ergebnisse zeigen deutlich das bessere Crashverhalten der erfindungsge-

mässen Legierung im Vergleich zur Standardlegierung AA 6016, insbesondere im warmausgehärteten Zustand.

#### Beispiel 4

5

Eine Legierung der Zusammensetzung (Gew.%)

0.57 Si  
0.53 Mg  
10 0.18 Fe  
0.07 Cu  
0.006 V  
0.07 Mn

15 und eine für Automobilanwendungen eingesetzte Standardlegierung AA 6016 als Vergleichslegierung wurden auf übliche Weise durch Stranggiessen, Warm- und Kaltwalzen zu einem Blech mit einer Dicke von 2.0 mm verarbeitet. Die Lösungsglühung erfolgte bei 560°C mit anschliessender Abschreckung in Wasser.

20

**Tabelle 4**

	Zustand	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>p0.2</sub> MPa	A <sub>10</sub> %	n <sub>5%</sub>	r	f=r/t	Crashver- halten
Erfindung	T4	191	120	24.4	0.22	0.50	0.10	3
Erfindung	T6	257	226	11.5	-	-	0.30	3
AA 6016	T4	215	131	24.8	0.24	0.58	0.40	2
AA 6016	T6	297	223	12.8	-	-	0.70	1

25 Die Ergebnisse von Tabelle 4 zeigen deutlich das bessere Crashverhalten der erfindungsgemässen Legierung in Vergleich zur Standardlegierung AA 6016,

insbesondere im warmausgehärteten Zustand.

In den vorangehenden Beispielen 1 bis 4 bedeuten

- 5     T4    Wärmebehandlungszustand Lösungsglühen, Abschrecken  
       T6    Wärmebehandlungszustand Lösungsglühen, Abschrecken, Warmausla-  
           gerung 210°C/30 min (T6 kann auch während eines Lackeinbrennzyklus  
           erreicht werden)
- R<sub>m</sub>   Zugfestigkeit
- 10    R<sub>p0.2</sub>   Streckgrenze  
       A<sub>10</sub>   Dehnung  
       n<sub>5%</sub>   Verfestigungsexponent n bei 5% Dehnung  
       r      r-Wert = mittlere senkrechte Anisotropie  
        $f = \frac{r}{t}$    Biegefaktor (r<sub>i</sub> minimaler Innenradius, t Blechdicke)
- 15    Das Crashverhalten wurde in einem quasi-statischen Stauchversuch mit Noten  
       von 1 bis 3 bewertet, wobei 3 die Bestnote ist. Der quasi-statische Stauchver-  
       such dient zur Beurteilung von energieabsorbierenden Komponenten. Das ge-  
       wünschte Verhalten ist charakterisiert durch ein regelmässiges Falten ohne
- 20    Rissbildung. Das Erscheinungsbild der gestauchten Proben wurde mit den  
       Noten 3 (keine Rissbildung, gleichmässige Faltung), 2 (aufgerauht, leicht ein-  
       gerissen), und 1 (Rissbildung) beurteilt.

## Patentansprüche

1. Strukturbauteil aus einer Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi, mit hohem Aufnahmevermögen für kinetische Energie durch plastische Verformung,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Legierung (in Gew.%)

Silizium	0.45 bis 0.85
Magnesium	0.35 bis 1.0
Kupfer	0.05 bis 0.30
Eisen	0.05 bis 0.25
Vanadium	max. 0.25
Mangan	max. 0.10

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen einzeln max. 0.05, insgesamt max. 0.15 und Aluminium als Rest enthält, und das Strukturbauteil aus gewalztem Band oder Blech der Legierung gefertigt ist.

2. Strukturbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.50 bis 0.80 Silizium enthält.
3. Strukturbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.40 bis 0.65 Magnesium enthält.
4. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.05 bis 0.20 Kupfer enthält.
5. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.05 bis 0.20 Eisen enthält.

6. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung max. 0.20 Vanadium enthält.
7. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es zumindest ein aus Blech geformtes und zu einem rohrförmigen Teil oder Hohlkörper verbundenes Teil aufweist.
8. Strukturbauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Teil durch Innenhochdruckumformen weiter umgeformt ist.
9. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Band oder Blech durch Strang- oder Bandgiessen, Warm- und/oder Kaltwalzen und Lösungsglühen in einem Banddurchlaufofen in einem Temperaturbereich von 520°C bis 580°C mit anschliessendem Abschrecken gefertigt ist.
10. Verwendung eines Strukturbauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Sicherheitsteil im Fahrzeugbau.
11. Karosserieteil aus einer Aluminiumlegierung vom Typ AlMgSi, mit hoher Biegefähigkeit ohne Riss- und Orangenhautausbildung, insbesondere in Form einer Zweiblechstruktur wie Motorhaube, Tür und Kofferraumdeckel eines Personenkraftwagens,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Legierung (in Gew.%)

Silizium 0.45 bis 0.85

Magnesium 0.35 bis 1.0

Kupfer 0.05 bis 0.30

Eisen	0.05 bis 0.25
Vanadium	max. 0.25
Mangan	max. 0.10

sowie herstellungsbedingte Verunreinigungen einzeln max. 0.05, insgesamt max. 0.15 und Aluminium als Rest enthält.

12. Strukturbauteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.50 bis 0.80 Silizium enthält.
13. Strukturbauteil nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.40 bis 0.65 Magnesium enthält.
14. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.05 bis 0.20 Kupfer enthält.
15. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung 0.05 bis 0.20 Eisen enthält.
16. Strukturbauteil nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Legierung max. 0.20 Vanadium enthält.
17. Karosserieteil nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Band oder Blech durch Strang- oder Bandgiessen, Warm- und/oder Kaltwalzen und Lösungsglühen in einem Banddurchlaufofen in einem Temperaturbereich von 520°C bis 580°C mit anschließendem Abschrecken gefertigt ist.
18. Verwendung eines Strukturbauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 9 oder einem Karosserieteil nach einem der Ansprüche 11 bis 17 im warm ausgehärteten Zustand, insbesondere im Wärmebehandlungszustand T6.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/CH 00/00088

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 C22C21/08 C22F1/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C22C C22F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 808 911 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 26 November 1997 (1997-11-26) claims 1-8 example 1 page 2, line 1 -page 3, line 3	1-18
X	EP 0 714 993 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 5 June 1996 (1996-06-05) claims 1-12 page 2, line 1 -page 3, line 50	1-18
X	EP 0 811 700 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 10 December 1997 (1997-12-10) claims 1-11 page 3, line 1 -page 5, line 53 -/-	1-18

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

**\* Special categories of cited documents :**

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "S" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 March 2000

Date of mailing of the international search report

04/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vlassi, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.

PCT/CH 00/00088

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 801 139 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 15 October 1997 (1997-10-15) claims 1-10 page 2, line 1 -page 3, line 47	1-18
X	WO 98 14626 A (ALCAN INT LTD ;GATENBY KEVIN MICHAEL (GB); CARR ALAN ROBERT (GB);) 9 April 1998 (1998-04-09) claims 1-10 examples 1-4 page 3, line 29 -page 10, line 25	1-18
X	WO 97 11203 A (ALCAN INT LTD ;BULL MICHAEL JACKSON (US); GUPTA ALOK KUMAR (CA); W) 27 March 1997 (1997-03-27) claims 1-8 table 1 page 5, line 3 -page 8, line 10 examples 1,2	1-18
X	US 4 525 326 A (SCHWELLINGER PIUS ET AL) 25 June 1985 (1985-06-25) claims 1-12	1-6
A	column 1, line 1 -column 2, line 48	7-18
A	EP 0 805 219 A (ALUMINUM CO OF AMERICA) 5 November 1997 (1997-11-05) cited in the application claims 1-14 page 4, line 21 -page 7, line 45	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 10, 31 October 1997 (1997-10-31) -& JP 09 143644 A (SKY ALUM CO LTD), 3 June 1997 (1997-06-03) abstract	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 686 (C-1292), 26 December 1994 (1994-12-26) -& JP 06 272000 A (SKY ALUM CO LTD), 27 September 1994 (1994-09-27) abstract	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 468 (C-1102), 26 August 1993 (1993-08-26) -& JP 05 112840 A (NKK CORP), 7 May 1993 (1993-05-07) abstract	1-18
	-/-	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/CH 00/00088

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 1997, no. 06,  30 June 1997 (1997-06-30)  -&amp; JP 09 031616 A (NIPPON STEEL CORP;SKY  ALUM CO LTD), 4 February 1997 (1997-02-04)  abstract</p>	1-18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 00/00088

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0808911 A	26-11-1997	AU 2688197 A WO 9744501 A EP 0902842 A	09-12-1997 27-11-1997 24-03-1999
EP 0714993 A	05-06-1996	CH 688379 A	29-08-1997
EP 0811700 A	10-12-1997	NONE	
EP 0801139 A	15-10-1997	AT 188259 T CA 2200390 A CZ 9701061 A DE 59604042 D HU 9700710 A JP 2989155 B JP 10046280 A NO 971612 A PL 319365 A US 5766546 A	15-01-2000 10-10-1997 12-11-1997 03-02-2000 28-12-1998 13-12-1999 17-02-1998 13-10-1997 13-10-1997 16-06-1998
WO 9814626 A	09-04-1998	AU 4314697 A EP 0931170 A	24-04-1998 28-07-1999
WO 9711203 A	27-03-1997	AU 6921296 A BR 9611092 A EP 0851942 A JP 11512488 T NO 981218 A	09-04-1997 13-07-1999 08-07-1998 26-10-1999 18-03-1998
US 4525326 A	25-06-1985	AT 20607 T CA 1217663 A DE 3243371 A EP 0104139 A ES 525517 D ES 8503034 A NO 833184 A, B, ZA 8306054 A	15-07-1986 07-02-1987 15-03-1984 28-03-1984 01-02-1985 01-05-1985 14-03-1984 25-04-1984
EP 0805219 A	05-11-1997	NONE	
JP 09143644 A	03-06-1997	NONE	
JP 06272000 A	27-09-1994	JP 2626958 B	02-07-1997
JP 05112840 A	07-05-1993	NONE	
JP 09031616 A	04-02-1997	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Abkürzungen

PCT/CH 00/00088

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 C22C21/08 C22F1/05

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoffe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C22C C22F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	EP 0 808 911 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 26. November 1997 (1997-11-26) Ansprüche 1-8 Beispiel 1 Seite 2, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 3	1-18
X	EP 0 714 993 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 5. Juni 1996 (1996-06-05) Ansprüche 1-12 Seite 2, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 50	1-18
X	EP 0 811 700 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 10. Dezember 1997 (1997-12-10) Ansprüche 1-11 Seite 3, Zeile 1 -Seite 5, Zeile 53	1-18
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung betragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsbasierender Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsbasierender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. März 2000

Abgeschlossenheit des internationalen Recherchenberichts

04/04/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 840-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 840-3018

Bevollmächtigter Beauftragter

Vlassi, E

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 801 139 A (ALUSUISSE LONZA SERVICES AG) 15. Oktober 1997 (1997-10-15) Ansprüche 1-10 Seite 2, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 47	1-18
X	WO 98 14626 A (ALCAN INT LTD ;GATENBY KEVIN MICHAEL (GB); CARR ALAN ROBERT (GB);) 9. April 1998 (1998-04-09) Ansprüche 1-10 Beispiele 1-4 Seite 3, Zeile 29 -Seite 10, Zeile 25	1-18
X	WO 97 11203 A (ALCAN INT LTD ;BULL MICHAEL JACKSON (US); GUPTA ALOK KUMAR (CA); W) 27. März 1997 (1997-03-27) Ansprüche 1-8 Tabelle 1 Seite 5, Zeile 3 -Seite 8, Zeile 10 Beispiele 1,2	1-18
X	US 4 525 326 A (SCHWELLINGER PIUS ET AL) 25. Juni 1985 (1985-06-25)	1-6
A	Ansprüche 1-12 Spalte 1, Zeile 1 -Spalte 2, Zeile 48	7-18
A	EP 0 805 219 A (ALUMINUM CO OF AMERICA) 5. November 1997 (1997-11-05) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-14 Seite 4, Zeile 21 -Seite 7, Zeile 45	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 10, 31. Oktober 1997 (1997-10-31) -& JP 09 143644 A (SKY ALUM CO LTD), 3. Juni 1997 (1997-06-03) Zusammenfassung	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 686 (C-1292), 26. Dezember 1994 (1994-12-26) -& JP 06 272000 A (SKY ALUM CO LTD), 27. September 1994 (1994-09-27) Zusammenfassung	1-18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 468 (C-1102), 26. August 1993 (1993-08-26) -& JP 05 112840 A (NKK CORP), 7. Mai 1993 (1993-05-07) Zusammenfassung	1-18
	-/-	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Anzeichen

PCT/CH 00/00088

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN  vol. 1997, no. 06,  30. Juni 1997 (1997-06-30)  -&amp; JP 09 031616 A (NIPPON STEEL CORP;SKY  ALUM CO LTD), 4. Februar 1997 (1997-02-04)  Zusammenfassung</p>	1-18

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00088

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0808911 A	26-11-1997	AU 2688197 A WO 9744501 A EP 0902842 A	09-12-1997 27-11-1997 24-03-1999
EP 0714993 A	05-06-1996	CH 688379 A	29-08-1997
EP 0811700 A	10-12-1997	KEINE	
EP 0801139 A	15-10-1997	AT 188259 T CA 2200390 A CZ 9701061 A DE 59604042 D HU 9700710 A JP 2989155 B JP 10046280 A NO 971612 A PL 319365 A US 5766546 A	15-01-2000 10-10-1997 12-11-1997 03-02-2000 28-12-1998 13-12-1999 17-02-1998 13-10-1997 13-10-1997 16-06-1998
WO 9814626 A	09-04-1998	AU 4314697 A EP 0931170 A	24-04-1998 28-07-1999
WO 9711203 A	27-03-1997	AU 6921296 A BR 9611092 A EP 0851942 A JP 11512488 T NO 981218 A	09-04-1997 13-07-1999 08-07-1998 26-10-1999 18-03-1998
US 4525326 A	25-06-1985	AT 20607 T CA 1217663 A DE 3243371 A EP 0104139 A ES 525517 D ES 8503034 A NO 833184 A,B, ZA 8306054 A	15-07-1986 07-02-1987 15-03-1984 28-03-1984 01-02-1985 01-05-1985 14-03-1984 25-04-1984
EP 0805219 A	05-11-1997	KEINE	
JP 09143644 A	03-06-1997	KEINE	
JP 06272000 A	27-09-1994	JP 2626958 B	02-07-1997
JP 05112840 A	07-05-1993	KEINE	
JP 09031616 A	04-02-1997	KEINE	